



קריית טבעון/קמפוס תעסוקה/ 3003



קריית טבעון

קמפוס תעסוקה

תוכנית מס' 306-0830737



נספח ניקוז, שימור וניצול נגר עילי



27 מאי 2021





תוכן עניינים



1. כללי..... 3

1.1 עורך התכנית 3

1.2 עורכי נספח ניקוז, שימור וניצול מי הנגר העילי 3

2. רקע..... 3

3. אגן היקוות..... 4

3.1 טופוגרפיה 4

3.2 סיווג הקרקע 4

4. סידורי ניקוז קיימים..... 4

5. תכנית מתאר ארצית - תמ"א 1..... 6

5.1 נחלים וניקוז 6

5.2 שימור נגר 6

6. משטר הגשמים..... 7

6.1 ניתוח סטטיסטי - התחנה לחקר הסחף, תחנות גשם של השירות ההידרולוגי 7

6.2 מודל עוצמות הגשם בהסתברות 1% באזורים השונים 7

7. הנחיות לחישוב ספיקות תכן..... 8

7.1 הנחיות תמ"א 1 (תכניות מפורטות) 8

7.2 אגני ניקוז עד 25 דונם 9

7.3 אגני ניקוז מעל 25 דונם 9

8. הנחיות לתכנון סידורי הניקוז..... 10

8.1 ניקוז תאי שטח 10

8.2 סידורי ניקוז כללים 10

8.3 שטחי ניהול נגר עילי 11

8.4 חישוב ספיקות תכן 12

8.4.1 זמן ריכוז ספיקת התכן אל תעלה ת'5 12

8.4.2 תרומת הנגר אל תעלה ת'5 12

8.4.3 חישוב חתך נדרש לתעלה ת'5 13

8.4.4 חישוב תוספת נגר לתעלה ת'6 13

8.4.5 חישוב ספיקת תכן למעביר מים 2 (מ2) 14

8.4.6 חישוב ספיקת תכן למעביר מים 3 (מ3) 14

8.4.7 חישוב ספיקת תכן למעביר מים 1 (מ1) 15



- 8.4.8 תרומת הנגר אל תעלה ת'7 15
- 8.4.9 חישוב חתך נדרש לתעלה ת'7 16
9. סיכום 16

טבלאות



- טבלה 6.1 : עוצמות גשם הסתברותיות בתחנת יגור (מ"מ/שעה) 7
- טבלה 6.2 : עוצמות הגשם ע"פ מודל עוצמות הגשם בהסתברות 1% לנתוני אזור (מ"מ/שעה) .. 8
- טבלה 7.1 : הנחיות נספח ב'4 בתמ"א 1 - קביעת הסתברות התכן לניקוז בשטחים מבונים 8
- טבלה 8.1 : שטחי ניהול הנגר 11
- טבלה 8.2 : זמן ריכוז ספיקת התכן אל תעלה ת'5 12
- טבלה 8.3 : תרומת הנגר אל תעלה ת'5 12
- טבלה 8.4 : תוספת נגר לתעלה 6 13
- טבלה 8.5 : חישוב ספיקת תכן למעביר מ2 14
- טבלה 8.6 : חישוב ספיקת תכן למעביר מ3 14
- טבלה 8.7 : חישוב ספיקת תכן למעביר 1 15
- טבלה 8.8 : זמן ריכוז ספיקת התכן אל תעלה ת'7 15
- טבלה 8.9 : חישוב ספיקת תכן לתעלה ת7 15

נספחים

- נספח 1 : חישוב הידראולי – תעלה ת'5
- נספח 2 : חישוב הידראולי- מעביר מ1
- נספח 3 : חישוב הידראולי- תעלה ת'7





1. כללי

1.1 עורך התכנית

א.ג. אייזן - אדריכלים ובוני ערים.

1.2 עורכי נספח ניקוז, שימור וניצול מי הנגר העילי

משרד הנדסי - גיל שגיא בע"מ.

2. רקע

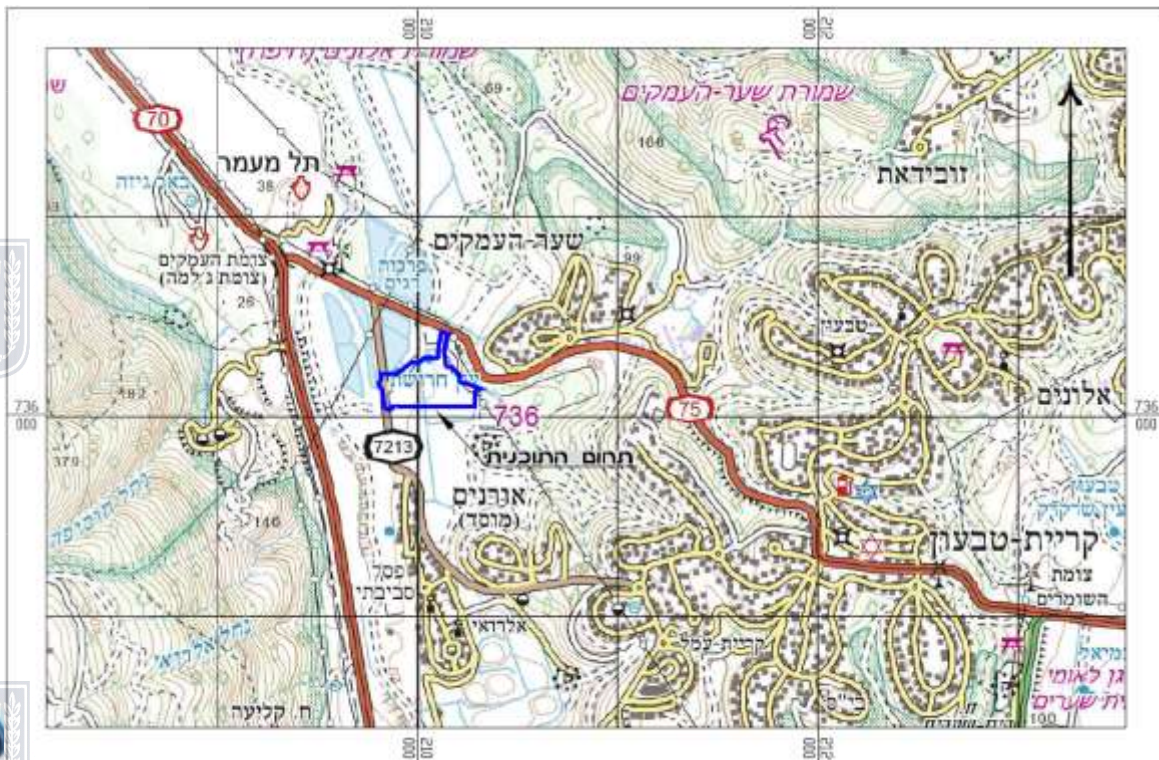
תכנית "קמפוס תעסוקה- קריית טבעון" הינה תכנית מפורטת המקודמת על ידי רשות מקרקעין ישראל (רמ"י) ומייעדת שינוי הקרקע מקרקע חקלאית לשטחי תעסוקה בתחום השטח לפיתוח ומכוחה ניתן להוציא היתר בניה. שטח התכנית ממוקם בין קריית טבעון ממזרח, שכונת צל האורנים מדרום, דרך 75 מצפון ודרך 7213 ממערב, בתחום שיפוט מ.מ. קריית טבעון.

עיקרי התכנית הינם פיתוח שטחי תעסוקה באמצעות ערוב שימושים למטרות אחסנה, מסחר, משרדים ושטחים פתוחים וקישור לציר תנועה אזורי ליצירת נגישות מרבית. שטח התכנון משתרע על כ-90 דונם, מתוכם כ-50 דונם מיועדים למסחר ותעסוקה.

בנוסף, התכנית עוסקת במתן מענה לניהול מי הנגר העילי ושימור מערך תפיסת השיטפונות הקיים.

במסגרת התכנית הוכן נספח שימור, ניצול מי הנגר העילי וניקוז זה כנספח מנחה.

איור 2.1: תחום התכנית על רקע מפת סביבה





3. אגן היקוות



אזור התוכנית נמצא בתחום אחריות רשות ניקוז ונחלים קישון. השטח המתוכנן נמצא בתחום אגן ההיקוות של נחל קישון המנקז שטח נרחב ואירועי הצפה בו תכופים. תעלות ניקוז מקומיות נמצאות מצפון ומצפון-מערב לתחום התוכנית.

3.1 טופוגרפיה



אזור התוכנית נמצא בתחום גבהים של +25.0 מ' באזור הדרום מזרחי עד +17 מ' באזור המערבי בשיפוע ממוצע של 2% בכיוון מזרח למערב.

3.2 סיווג הקרקע

על פי מפת חבורות הקרקע של ישראל, הקרקע בשטח המתוכנן ובאגן הניקוז שייכת לחבורת קרקע H5 (גרומוסול חום אלובי וגרומוסול הידרומורפלי), מאופיינת במקדם נגר 0.80 ומוגדרת כלא מתאימה לחלחול נגר.



4. סידורי ניקוז קיימים

שטח התוכנית הינו שטח חקלאי עם שיפוע ממוצע של 2% בכיוון מזרח למערב. באופן כללי, השטח מתנקז בעיקר לכיוון צפון מערב אל תעלות ניקוז מקומיות.

האזור המתוכנן משמש כשטח לניהול נגר עילי לטובת תפיסת מי שיטפונות ומילוי מאגרים סמוכים. מצפון לכביש 75 ממוקמים מאגרי שיטפונות - מאגר אחד לתפיסת מי שיטפונות ומאגר נוסף לאיגום תמהיל מי שיטפונות וקולחים. מאגרים אלה הינם מקור המים להשקיה חקלאית של האזור. ברובם, המים הינם מי שיטפונות שיש לאגור בחורף. ללא מקור מים זה יידרש שינוי בהקצאת מקורות המים לחקלאות.

מבריכת תפיסת השיטפונות המים נשאבים למאגר התמהיל. עודפי הנגר, מעבר לכושר השאיבה במבריכת התפיסה ומעבר לכושר האיגום במאגר, ממשיכים לזרום בתעלות כביש 75 לכיוון נחל קישון.



תעלות הכביש, בצמוד לכביש 75, מתוכננות להולכת ספיקות תכן ללא תלות בכושר תפיסת השיטפונות.

במרכז השטח המיועד לתכנון עוברת תעלה מכיוון דרום לצפון, ראה איור 4.1. המים בה עוברים דרך מעביר מים קיים אל תעלה ת'5, כמסומן בתשריט נספח הניקוז.





תמונה 4.1: תעלת המים אל תעלה ת'5



תמונה 4.2: מעביר מים אל תעלה ת'5

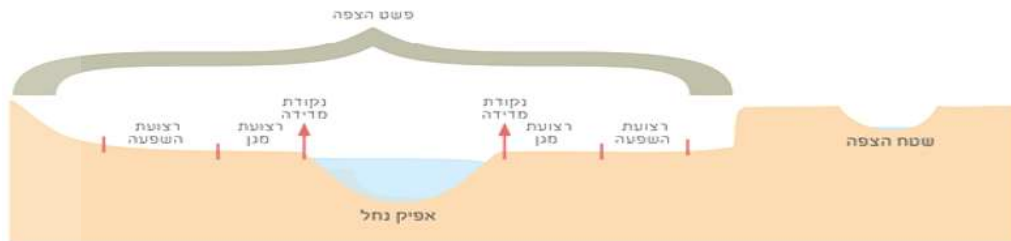




5. תכנית מתאר ארצית - תמ"א 1

5.1 נחלים וניקוז

פרק נחלים בתמ"א 1, המחליף את תמ"א 34/ב/3 נחלים וניקוז, כולל את מערכת הנחלים הראשית בארץ, המתווים את קווי הנוף העיקריים ואת מערכת אגני הניקוז. בפרק זה נקבעה חלוקה לתחומים ומקטעים של הנחל וההוראות מתייחסות לאפיק, לרצועות מגן והשפעה משני צדיו ולפשט הצפה לאורך הנחל.



תרשים 9 - תחומי הנחל

התמ"א קובעת הוראות במרחב הנחל, המתייחסות לשימושים המותרים בכל אחד מתחומי הנחל. כמו כן, התמ"א קובעת הנחיות לנספח ניהול מי נגר.

התמ"א מגדירה מספר תחומים לנחל:

- רצועת מגן** - 5 מטרים מנקודת המדידה (נקודת המפגש של מדרון טבעי או מוסדר של נחל עם גובה פני הקרקע שבצד הנחל) משני צידי האפיק.
- רצועת השפעה** - נחל ראשי- 100 מטר מנקודת המדידה.
- נחל משני- 50 מטר מנקודת המדידה.



בנוסף, מוגדרים בתשריט התמ"א פשטי הצפה, שטח הצפה ושפך הנחל.

נחל הקישון העובר כ-400 מ' ממערב לתחום התכנית מוגדר ע"י התמ"א כעורק ניקוז ראשי עם רצועת השפעה של 100 מ' מכל צד של נקודת המדידה.

התמ"א מסמנת פשטי הצפה לאורך ציר הנחל.

5.2 שימור נגר



פרק המים בתמ"א 1 קובע כללים לניצול נכון ויעיל של משאב המים ולהגנה עליו. בפרק הוראות העוסקות ביצירת מלאי- החדרת מים למי התהום, מניעת זיהום מי התהום ושיפור החלחול להעשרת מי תהום ומניעת נגר עילי.

בסעיף 6 של פרק המים- שמירה, הגנה וניצול מיטבי של משאבי המים, המחליף את תמ"א 34/ב/4, נדרש כי תכנית מקומית או מפורטת הכוללת שינוי יעוד משטח פתוח לשטח בינוי, תכלול הנחיות לבניה משמרת מים ולשימור וניצול מיטביים של מי נגר עילי.





התמ"א קובעת שטחים לאתרי החדרה ורצועות לתכנון. ע"פ נספח התשתיות של תמ"א 1 לא מוגדרים שטחים להחדרה בתחום המיועד לתכנון.

בנספח האיגום והחדרה של תמ"א 1 מוגדרים שטחים בעלי חשיבות להחדרה והעשרה של מי תהום. בתחום התכנית מוגדרים שטחים בעלי חשיבות בינונית להחדרה והעשרת מי התהום.

6. משטר הגשמים

חישוב ספיקות התכן לנגר עילי מתבססות על עוצמות גשם חזויות במשכי זמן שונים והסתברויות שונות. לצורך כך אותרו שני מקורות מידע:

6.1 ניתוח סטטיסטי - התחנה לחקר הסחף, תחנות גשם של השירות ההידרולוגי

תחנת גשם של השירות ההידרולוגי המייצגת את משטר הגשמים באזור התכנית קיימת ביגור המרוחקת כ- 3.5 ק"מ ממערב לשטח התכנית. נתוני עוצמות גשם הסתברותיות שהתקבלו מהתחנה לחקר הסחף מספקים מידע הסתברותי לעוצמת גשם בהסתברויות ובפרקי זמן שונים.

ריכוז עוצמות הגשם בתחנת יגור ראה בטבלה 6.1:

טבלה 6.1: עוצמות גשם הסתברותיות בתחנת יגור (מ"מ/שעה)

משך זמן	1%	2%	5%	10%	20%	50%	90%	95%	99%
10	170.2	148.8	122.0	103.9	86.1	63.2	44.4	41.7	37.4
15	124.3	110.2	92.2	79.6	67.3	51.2	36.9	34.1	32.1
20	105.7	93.2	77.3	66.4	55.8	41.9	30.2	28.5	25.8
30	74.8	66.6	56.2	48.9	41.7	32.2	23.6	21.9	20.7
45	61.3	53.9	44.6	38.2	32.0	23.9	17.1	16.2	14.6
60	51.9	45.5	37.4	31.9	26.5	19.6	13.9	13.0	11.7
90	36.7	31.8	25.6	21.4	17.4	12.3	8.3	7.8	6.8
120	36.5	30.4	23.2	18.4	14.1	9.0	5.5	5.0	4.3
180	36.0	29.3	21.7	16.7	12.3	7.2	3.7	3.3	2.7
240	15.7	13.4	10.6	8.8	7.0	4.8	0.0	0.0	0.0

6.2 מודל עוצמות הגשם בהסתברות 1% באזורים השונים

מודל עוצמות הגשם בהסתברות 1% באזורים השונים, הוכן ע"י רפי הלוי (נהרא ופשטיה בע"מ) ושמואל ארבל (ארבל הידרולוגיה יישומית הידרומטריה וניקוז), 2016, עושה שימוש בחלוקת הארץ לאזורי גשם.

המודל מסווג את אזור התכנית לאזור גשם מספר 5 - "גליל תחתון ועמק זרעאל". עוצמות הגשם בהסתברויות שונות חושבו בעזרת נתוני עוצמות גשם למשכי זמן שונים באזור המתאים בהסתברות 1% ומקדמי מעבר בין עוצמות הגשם בהסתברויות השונות לעוצמות הגשם בהסתברות 1%. טבלה 6.2 להלן מרכזת את עוצמות הגשם המחושבות לפי מודל זה:





טבלה 6.2: עוצמות הגשם ע"פ מודל עוצמות הגשם בהסתברות 1% לנתוני אזור (מ"מ/שעה)

20%	10%	5%	2%	1%	משך סופה [דקות]
68.7	83.8	103.0	129.7	152.0	10
53.3	65.0	81.3	104.8	125.0	15
44.6	54.4	68.9	90.2	109.0	20
34.7	42.3	54.5	73.2	90.0	30
26.9	32.8	43.0	59.1	74.0	45
22.3	27.2	36.1	50.5	64.0	60
17.4	21.3	28.7	41.0	53.0	90
14.5	17.7	24.2	35.2	46.0	120
11.3	13.8	19.2	28.5	38.0	180
9.4	11.5	16.2	24.5	33.0	240



7. הנחיות לחישוב ספיקות תכן

7.1 הנחיות תמ"א 1 (תכניות מפורטות)

על פי נספח ב' לתמ"א 1- "הנחיות להכנת נספח ניהול נגר", חישוב ספיקות התכן בנחלים שבתחום התכנית יתבסס על הטבלה הבאה או על פי עדכונים של אגף שימור קרקע במשרד החקלאות ופיתוח הכפר:

טבלה 7.1: הנחיות נספח ב' בתמ"א 1 - קביעת הסתברות התכן לניקוז בשטחים מבונים

מס'	השימוש בשטח	תקופת חזרה [שנים]	הסתברות מרבית לאירוע בשנה מסוימת
1	חקלאות, גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
2	בתי צמיחה	25	4%
3	כבישים ומסילות ברזל*	לפחות 50	2% לכל היותר
4	סוללות מאגרים וסכרים**	100	1%
5	מערכת הגנה על שטחים מבונים**	100	1%
6	תיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכד')	5 עד 50	20% עד 2%
7	קביעת גובה 0.0 לבתים**	100	1%
8	מתקן הנדסי בתוך נחל	לפחות 50	2% לכל היותר
9	הגנה על מתקנים אסטרטגיים**	100	1%

* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל

** בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק

חישוב ספיקות התכן בעורקים שבתחום התכנית ע"פ הגדרת השימוש בקרקע כשטחים המיועדים לתיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים כדומה) לתקופת חזרה 5 ל-50 שנים (20% עד 2%).

תקופת החזרה לחישוב בתכנית תהיה 1 ל-10 שנים (הסתברות 10%).





7.2 אגני ניקוז עד 25 דונם

באגני ניקוז מקומיים (עד 25 דונם) יבוצע חישוב ספיקות תכן לפי "הנחיות לתכנון ניקוז, מודל לקביעת ספיקות תכן למערכות ניקוז עירוניות", בהוצאת התחנה לחקר הסחף. על פי מודל זה, תחושב ספיקת התכן בשטח התוכנית לפי ספיקה סגולית המתאימה להסתברות 10% (תקופת חזרה 1 ל-10 שנה):

חישוב ספיקת התכן יבוצע לפי הנוסחה:

$$Q = A * q$$

כאשר:	Q	ספיקת התכן [מ"ק/שעה]
	A	שטח האטום המתנקז (כבישים, חניות, מדרכות) [דונם]
	q	ספיקה סגולית - 16 [ליטר/שניה/דונם]



7.3 אגני ניקוז מעל 25 דונם

חישוב ספיקות תכן בתחום התוכנית לאגני ניקוז מקומיים מעל 25 דונם, יבוצע לפי הנוסחה הרציונאלית:

$$Q = C * A * I / 3600$$

כאשר:	Q	ספיקת התכן [מ"ק/שניה]
	C	מקדם נגר עילי
	A	שטח אגן היקוות [דונם]
	I	עוצמת הגשם [מ"מ/שעה]



זמן הריכוז מחושב על פי נוסחת קירפיד:

$$T_c = 5.4 * L^{0.75} * S^{-0.375}$$

כאשר:	T _c	זמן הריכוז [דקות]
	L	אורך המסלול הארוך ביותר [ק"מ]
	S	שיפוע ממוצע של האגן [מ'/'





8. הנחיות לתכנון סידורי הניקוז

תכנית סידורי ניקוז כללים ראה בתשריט נספח ניקוז.

8.1 ניקוז תאי שטח

- תאי השטח יתוכננו כך שיפנו את הנגר העילי לשטחי ניהול הנגר המסומנים בתשריט נספח הניקוז. תכנית בינוי ופיתוח המיישמת הנחיה זו תוכן במסגרת בקשה להיתרי בניה.
- פיתוח תאי השטח יתוכננו כך שיובטח בלט מספיק בין השטח קולט הנגר לבין השטחים המרוצפים. מי הנגר במגרשים, כולל מים מהמרזבים ומהשטחים המרוצפים יופנו לעבר השטחים המיועדים לקליטתם.
- בשטח המיועד לקליטת הנגר יתוכנן מוצא לנגר העילי אל מערכת הניקוז המקומית, מעביר מים מ'1 אל תעלה ת'5, ראה בתשריט נספח ניקוז.



8.2 סידורי ניקוז כללים

- עקרון תכנית הניקוז מתבסס על ניהול הנגר ושימור מערך איסוף השיטפונות המקיים את החקלאות האזורית.
- ניקוז כבישים ומדרכות בתחום התוכנית יהיה ניקוז עילי, לפי כיווני הניקוז שסומנו וניקוז ע"י קולטנים ומערכת תיעול, הכול כפי שסומן בגיליון נספח הניקוז.
- בחניות המגרשים ישולבו שטחי חלחול באמצעות אבנים משתלבות מסוג אריחי דשא ממולאים חצץ או אבנים משתלבות אחרות המיועדות לכך במקומות הנמוכים לטובת השהיית הנגר העילי. שילוב זה יבוצע לפי הנחיות האדריכל.
- מי המרזבים יופנו לכבישים או לשטחים מרוצפים לצורך קליטת הנגר למערכת התיעול במקומות המוצעים או לשחרורם לשטחי ניהול הנגר.
- ניקוז הכבישים ומדרכות בתחום לתכנון יהיה באמצעות ניקוז עילי אל תעלות הניקוז הקיימות, לפי כיווני הניקוז המסומנים בתשריט נספח הניקוז. במקומות בהם לא ניתן לבצע ניקוז עילי הניקוז יהיה דרך צינורות תיעול וקולטנים. הנגר יופנה אל מחוץ לשטח התכנון, כמסומן בתשריט נספח הניקוז.
- נדרש למקם מעבירי מים שיאפשרו זרימה חופשית של נגר עילי אל תחום ניהול הנגר והתעלות הקיימות, מעביר מים מ'2, כמסומן בתשריט נספח הניקוז.
- קוטר מינימלי לתכנון מעבירי מים ומובלי ניקוז: 500 מ"מ, שיפוע מינימלי 0.5%.
- בתחום התוכנית סומנו שטחים לניהול נגר. שטחים אלה מיועדים להשהיית גל הנגר. בשלב תכנון מפורט יתוכננו באזור זה אמצעים להשהיית הנגר ושחרורו לתעלות המקומיות.
- בהפניית נגר למוצא ניקוז טבעי, יבוצע פיזור של אבן לצורך שיכוך אנרגיה ומניעת מיחתור.
- במפלס תחתון של מרתפי חניה תותקן תחנת שאיבה לניקוז הכוללת 2 משאבות טבולות לניקוז שיופעלו לסירוגין. קו הסניקה מתחנת השאיבה יחובר למערכת הניקוז הראשית בהתאם לחיבור הניקוז למגרש כפי שמופיע בתשריט נספח הניקוז.





8.3 שטחי ניהול נגר עילי

שטחים לשימור וניהול נגר ראה בתשריט נספח הניקוז.

- שטחי שימור וניהול הנגר יתוכננו במטרה לקטום את גל הנגר, להשייית המים ולשחרורם אל מערכת התיעול האזורית.
- לכל שטח ניהול נגר תוכן בשלב התכנון המפורט תוכנית אדריכלית הכוללת שילוב אמצעי השהייה. בין היתר ישולבו אמצעים להפרעת הזרימה וריסונה.
- שטחי שימור וניהול הנגר יהיו שטחים מגוננים בשילוב של דשאים ושיחים.
- בתכנון השטח ניתן לנצל עד 15% מכל שטח לשטחים אטומים כגון שבילים ופינות ישיבה.
- בשטחי ניהול נגר לא תותר בניית מבני קבע.
- ניתן להתאים את גיאומטריית השטח לתוכנית הבינוי אולם יש לשמור על גודלו.



טבלה 8.1: שטחי ניהול הנגר

שטח (דונם)	מס' שטח בתשריט
2.1	1
3.4	2א
7.3	2ב
12.8	סה"כ



תמונה 8.1: תא שטח 902 הסמוך לשטח 1 (תא שטח 601) שסומן כאזור מיועד לניהול נגר





8.4 חישוב ספיקות תכן

8.4.1 זמן ריכוז ספיקת התכן אל תעלה ת'5

בהתאם להנחיות לחישוב ספיקות תכן (ראה סעיף 6), נחשב מהו זמן הריכוז לתרומת הנגר אל תעלה ת'5, מסומנת בתשריט נספח הניקוז.

טבלה 8.2: זמן ריכוז ספיקת התכן אל תעלה ת'5

אגן A	שטח אגן	אורך אפיק	שיפוע	רום מעלה	רום מורד	הפרש גבהים	זמן ריכוז מחושב
	דונם	ק"מ	%	מ'	מ'	מ'	דקות
מצב קיים (כולל שכ' צל האורנים)	98.5	0.64	0.92%	22.5	16.6	5.9	22.4
מצב מתוכנן	110.5	0.73	0.81%	22.5	16.6	5.9	26.0

8.4.2 תרומת הנגר אל תעלה ת'5

ספיקת התכן תחושב לפי הנוסחה הרציונלית לעוצמת גשם בתחנת יגור להסתברות 10% וזמן ריכוז מחושב.

מקדם הנגר המשוכלל לאגן יחושב לפי:

שטח האגן	מקדם נגר אופייני C
שטח פתוח	0.8
כביש/חניה	0.9
מגרש	0.8
שטחי ניהול נגר	0.6

טבלה 8.3: תרומת הנגר אל תעלה ת'5

אגן A	שטח פתוח	חניה/כביש	מגרש	ניהול נגר	סה"כ	מקדם נגר משוכלל	עוצמת גשם בהסתברות 10%	ספיקת תכן
	דונם	דונם	דונם	דונם	דונם		מ"מ/שעה	מ"ק/שניה
מצב קיים (כולל שכ' צל האורנים)	73.68	-	24.82	-	98.5	0.8	66.4	1.5
מצב מתוכנן	16.44	11.44	74.67	7.95	110.5	0.80	66.4	1.6





8.4.3 חישוב חתך נדרש לתעלה 5'

- שיפוע אורכי: 0.5%.
- שיפוע דפנות: 3 : 1.
- רוחב קרקעית: 2 מ'.
- עומק מים בספיקת תכן: 70 ס"מ.
- עומק תעלה נדרש (כולל 30 ס"מ בלט): 75 ס"מ.

ראה חישוב בנספח 1.



8.4.4 חישוב תוספת נגר לתעלה 6'

להלן חישוב תוספת הנגר הצפויה להגיע לתעלה 6 כתוצאה מהבינוי המתוכנן בגבולות התכנית.

ספיקת התכן תחושב לפי הנוסחה הרציונלית לעוצמת גשם בתחנת יגור להסתברות 10% וזמן ריכוז 20 דקות.

טבלה 8.4: תוספת נגר לתעלה 6

אגן B	שטח פתוח	חניה/כביש	מגרש	ניהול נגר	סה"כ	מקדם נגר משוכלל	עוצמת גשם בהסתברות 10%	ספיקת תכן
מעין חרושת צפוני	38.8				38.8	0.8	103.9	0.9
אגן B - מצב קיים	שכ' צל האורנים		140.75	51.45	192.2	0.75	79.6	3.17
	24.7				24.7	0.8	66.4	0.36
סה"כ תרומת נגר								4.4
אגן B - מצב מוצע			9.04	6	24.7	0.79	66.4	0.36

כפי שניתן לראות, מכיוון שמקדם הנגר המשוכלל במצב המתוכנן זהה למקדם הנגר לשטח פתוח, לא קיימת תוספת נגר לתעלה 6 כתוצאה מהבינוי המתוכנן.





מעביר מים 4 (מ4): מעביר מים 4 הקיים נמצא במוצא המערבי של המתחם המתוכנן. המעביר הקיים מיועד להעסקה, ראה תשריט נספח הניקוז. קוטר המעביר הדרוש לספיקה לעיל, בשיפוע מינימלי של 0.5% הינו 1.80 מטר.

8.4.5 חישוב ספיקת תכן למעביר מים 2 (מ2)

מעביר מים 2 המוצע, ממוקם בין תעלה 2 לתעלה 4 בצפון התכנית. שתי התעלות קיימות. מכיוון שמקדם הנגר המשוקלל זהה למקדם הנגר של השטח הפתוח, לא תהיה תוספת של נגר לתעלה 4.

להלן ספיקת התכן הצפויה להגיע למעביר 2.

טבלה 8.5: חישוב ספיקת תכן למעביר מ2

שטח פתוח	חניה/כביש	סה"כ	מקדם נגר משוכלל	עוצמת גשם בהסתברות 10%	ספיקת תכן
דונם	דונם	דונם	מ"מ/שעה	מ"מ/ק/שניה	
20	2.57	22.57	0.8	103.9	0.5



8.4.6 חישוב ספיקת תכן למעביר מים 3 (מ3)

מעביר מים 3 בוצע במסגרת הקמת שכומת צל האורנים ומשמש כנקודת הניקוז הצפונית של השכונה לעבר תעלה 6.

להלן ספיקת התכן הצפויה להגיע למעביר 3

טבלה 8.6: חישוב ספיקת תכן למעביר מ3

אגן B	שטח ניהול נגר	חניה/כביש	מגרש	סה"כ	מקדם נגר משוכלל	עוצמת גשם בהסתברות 10%	ספיקת תכן
דונם	דונם	דונם	דונם	דונם	מ"מ/שעה	מ"מ/ק/שניה	
תכנית מוצעת	5.52	4.9	10.38	20.8	0.77	66.4	0.30
שכונת צל האורנים	51.45		140.75	192.2	0.75	79.6	3.17
סה"כ							3.47





המעביר הקיים בוצע בקוטר 1.25 מטר ובשיפוע 0.3%. יש להגדיל את קוטר המעביר לקוטר 1.8 מטר ולהגדיל את השיפוע למינימום 0.5%.

8.4.7 חישוב ספיקת תכן למעביר מים 1 (מ)

להלן חישוב ספיקת התכן הצפויה להגיע למעביר מים 1

טבלה 8.7: חישוב ספיקת תכן למעביר 1

שטח ניהול נגר	חניה/כביש	מגרש	סה"כ	מקדם נגר משוכלל	עוצמת גשם בהסתברות 10%	ספיקת תכן
דונם	דונם	דונם	דונם	מ"מ/שעה	מ"מ/ק/שניה	דונם
7.95	7.44	67.11	82.5	0.79	66.4	1.20

קוטר מעביר המים דרוש- 1.0 מטר.

ראה חישוב בנספח 2.

8.4.8 תרומת הנגר אל תעלה ת'7

בהתאם להנחיות לחישוב ספיקות תכן (ראה סעיף 6), נחשב מהו זמן הריכוז לתרומת הנגר אל תעלה ת'7, מסומנת בתשריט נספח הניקוז.

טבלה 8.8: זמן ריכוז ספיקת התכן אל תעלה ת'7

שטח אגן	אורך אפיק	שיפוע	רום מעלה	רום מורד	הפרש גבהים	זמן ריכוז מחושב
דונם	ק"מ	%	מ'	מ'	מ'	דקות
82.5	0.538	0.94%	22.5	17.42	5.08	19.5

להלן ספיקת התכן הצפויה להגיע לתעלה ת'7.

טבלה 8.9: חישוב ספיקת תכן לתעלה ת'7

שטח ניהול נגר	חניה/כביש	מגרש	סה"כ	מקדם נגר משוכלל	עוצמת גשם בהסתברות 10%	ספיקת תכן
דונם	דונם	דונם	דונם	מ"מ/שעה	מ"מ/ק/שניה	דונם
7.95	7.44	67.11	82.5	0.79	66.4	1.20





8.4.9 חישוב חתך נדרש לתעלה ת'7

- שיפוע אורכי: 1.5%.
- שיפוע דפנות: 3 : 1.
- עומק מים בספיקת תכן: 70 ס"מ.

ראה חישוב בנספח 3.



9. סיכום

הוכנה תכנית עקרונית להסדרי הניקוז לתחום המתוכנן להקמת מתחם תעסוקה בקריית טבעון, "קמפוס תעסוקה".



התכנית הוכנה בהיבט של ניהול וריסון מי נגר. יש לשלב בתכנון המפורט אמצעים לעיכוב מי הנגר והולכתם אל מוצאי הניקוז הקיימים לטובת מילוי המאגרים הקיימים בסמוך לתחום המתוכנן ולאפשר שימוש במים לצרכים חקלאיים, כפי שמתבצע כיום.

נספח זה יהיה נספח מנחה לתכנון.





נספח 1

חישוב הידראולי - תעלה ת'5





Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

יום שישי, 25 מאי 2021

<Name>

Trapezoidal

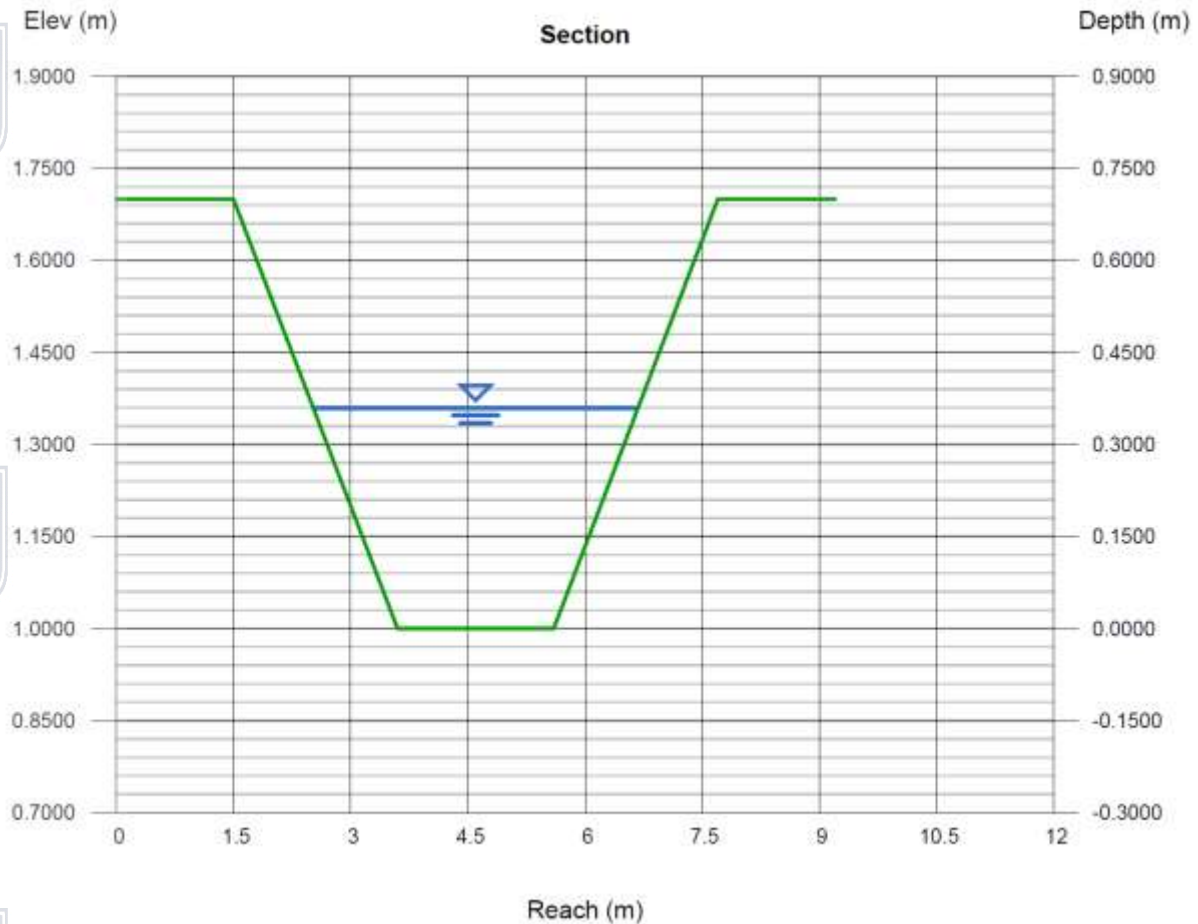
Bottom Width (m) = 2.0000
 Side Slopes (z:1) = 3.0000, 3.0000
 Total Depth (m) = 0.7000
 Invert Elev (m) = 1.0000
 Slope (%) = 0.8000
 N-Value = 0.025

Highlighted

Depth (m) = 0.3597
 Q (cms) = 1.6000
 Area (sqm) = 1.1074
 Velocity (m/s) = 1.4448
 Wetted Perim (m) = 4.2747
 Crit Depth, Yc (m) = 0.3383
 Top Width (m) = 4.1580
 EGL (m) = 0.4661

Calculations

Compute by: Known Q
 Known Q (cms) = 1.6000





נספח 2

חישוב הידראולי – מעביר מ1





Culvert Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

יום שלישי, מאי 25 2021

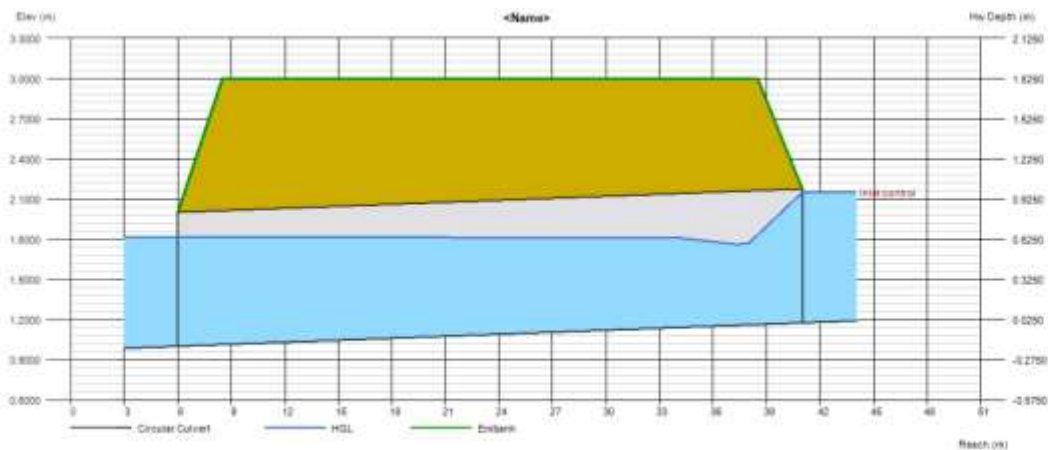
Circular Culvert

Invert Elev Dn (m)	= 1.0000
Pipe Length (m)	= 35.0000
Slope (%)	= 0.5000
Invert Elev Up (m)	= 1.1750
Rise (mm)	= 1000.0
Shape	= Circular
Span (mm)	= 1000.0
No. Barrels	= 1
n-Value	= 0.012
Culvert Type	= Circular Concrete
Culvert Entrance	= Square edge w/headwall (C)
Coeff. K,M,c,Y,k	= 0.0098, 2, 0.0398, 0.67, 0.5

Calculations	
Qmin (cms)	= 1.0000
Qmax (cms)	= 2.0000
Tailwater Elev (m)	= (dc+D)/2

Highlighted	
Qtotal (cms)	= 1.2000
Qpipe (cms)	= 1.2000
Qovertop (cms)	= 0.0000
Veloc Dn (m/s)	= 1.7512
Veloc Up (m/s)	= 2.2938
HGL Dn (m)	= 1.8148
HGL Up (m)	= 1.8070
Hw Elev (m)	= 2.1479
Hw/D (m)	= 0.9729
Flow Regime	= Inlet Control

Embankment	
Top Elevation (m)	= 3.0000
Top Width (m)	= 30.0000
Crest Width (m)	= 2.5000





נספח 3

חישוב הידראולי – תעלה ת'7





Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

יום חמישי, 27 מאי 2021

<Name>

Triangular

Side Slopes (z:1) = 3.0000, 3.0000
Total Depth (m) = 0.7000

Invert Elev (m) = 1.0000
Slope (%) = 1.5000
N-Value = 0.025

Calculations

Compute by: Known Q
Known Q (cms) = 1.2000

Highlighted

Depth (m) = 0.4724
Q (cms) = 1.2000
Area (sqm) = 0.6696
Velocity (m/s) = 1.7921
Wetted Perim (m) = 2.9880
Crit Depth, Yc (m) = 0.5060
Top Width (m) = 2.8346
EGL (m) = 0.6363

